Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Marburg-L.
Direktor: Professor Dr. Hans Fliege.

Wann treten bei örtlicher Betäubung in der Zahnheilkunde Schleimhaut-nekrosen auf?

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde der Hohen Medizinischen Fakultät der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Hans Ackermeier

Zahnarzt aus Detmold

Marburg a. d. Lahn 1938

Universitäts-Buchdruckerei Joh. Aug. Koch (Dr. C. Hitzeroth)

Angenommen von der Medizinischen Fakultät in Marburg
am 7. Januar 1938

Referent: Prof. Dr. Hans Fliege

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555610_0233

Die örtliche Betäubung, die im Wandel der Zeiten eine mannigfaltige Gestaltung erlebte, — wir kennen ihre Erzielung durch Kräuter, Kompression und Kälte, — fand erst Beachtung, als 1884 das Kokain eingeführt wurde und sie zu einer Kokainanästhesie machte. Den Kampf gegen ihren Rivalen, die Narkose, konnte sie erst dann siegreich bestehen, als erstens die hohe Konzentration des Injektionsmittels herabgesetzt wurde, zweitens die Verwendung nicht so giftiger Anästhetica als Kokain gefordert wurde und drittens die Flüchtigkeit der örtlichen Anästhesie durch Mittel beseitigt wurde, wie wir sie in den Nebennierenpräparaten besitzen.

Heinrich Braun war es, der der örtlichen Betäubung im entscheidenden Augenblick neue Bahnen wies und sie zu der Höhe führte, auf der wir sie jetzt sehen.

Wir kennen heute eine Unmenge Lokalanästhetica, die als Ersatzmittel des Kokains anzusprechen sind. Sei es Tropakokain, Eukain, Akoin, die Betäubungsmittel der Orthoformreihe, Stovain, Alypin, sie alle wurden vom Novokain verdrängt, von dem Braun (1925) sagt: „Wir begegnen, zum ersten Mal seit der Entdeckung des Eukains, wieder einem Betäubungsmittel mit geradezu idealer Reizlosigkeit."

Wenn nun in der zahnärztlichen Praxis hin und wieder beobachtet wird, daß nach der Injektion einer anästhesierenden Flüssigkeit das injizierte Gewebe eine Störung im Stoffwechsel erfährt und sogar der Nekrose anheimfällt, dann sind ihre Ursachen, so verschieden sie auch sind, einmal erkannt, auch leicht zu vermeiden.

In der zahnärztlichen Chirurgie ist es der harte Gaumen, der am häufigsten betroffen wird. Hammer (1935) sieht die Erklärung in der anatomischen Eigenart dieser Schleimhaut, die bei ihrem straffen Gewebsaufbau ein rasches Ausbreiten der Flüssigkeit nicht zuläßt. Er bezeichnet die Nekrose als ein Ergebnis einer mechanisch-traumatischen Auseinanderzerrung der Gewebszellen als Folge der Injektion in ein anatomisch nicht geeignetes Gewebe.

Eine ähnliche Erklärung gibt Waßmund (1935). Auch er spricht von der äußerst straffen und fibrösen bindegewebigen Grundlage der Schleimhautbedeckung am harten Gaumen, die eine Quellung größeren Umfanges nur schwer erlaubt, und bei der die

lebenswichtigen Zellen durch die wässrige Durchtränkung erdrückt werden. Der harte Gaumen ist daher auf Grund seines Gewebsaufbaues prädisponiert für den Sitz der Nekrose.

Die Ursachen, die zu einer Nekrose der Schleimhaut nach der örtlichen Betäubung führen, zu suchen, ist der Sinn meiner Arbeit.

1. Die chemischen Eigenschaften des Injektionsmittels.

Wenn wir zur Erzeugung der Unempfindlichkeit irgend ein anästhesierendes Mittel in das Gewebe injizieren, so darf es nach Braun (1925) nicht den geringsten Reiz, nicht die mindeste Gewebsschädigung verursachen, sondern es muß am Ort der Applikation resorbiert werden, ohne störende Hyperämie, Entzündungen, Infiltrate oder gar Nekrosen hervorzurufen. Es darf deshalb nicht stark sauer und nicht stark alkalisch reagieren, da es dann unbedingt zu örtlichen Gewebsreizungen kommen würde.

Das Kokain verursacht, örtlich auf die Schleimhaut gebracht, eine Kontraktion der kleinen Blutgefäße, Blutleere und Leukozytenlähmung. Eine frisch zubereitete, in normaler Konzentration gehaltene Lösung, wird vom Gewebe ohne Schaden vertragen. Wenn es trotzdem zu Schleimhautnekrosen kommt, so haben sie eine besondere Ursache, auf die ich später noch eingehen werde.

Als Ersatzmittel des Kokains fand das Eukain große Beachtung. Im Gegensatz zum Kokain soll es sich wiederholt sterilisieren lassen und beim Kochen keinerlei Zersetzung erleiden.

Vom Eukain A sagt Braun (1925), daß es eine starke Reizwirkung und Hyperämie des Gewebes verursacht und deshalb wenig geeignet ist, als Ersatzmittel des Kokains zu gelten.

Bei der Verwendung von Eukain B zur örtlichen Betäubung fand Marcinowski (1902) in der Mundhöhle völlig schmerzlose Schwellungen im Injektionsgebiet, die regelmäßig auftraten, ein paar Tage anhielten und dann wieder verschwanden. Er machte die sich einstellende Lähmung der Vasomotoren für die Reizwirkung im betroffenen Gewebsbezirk verantwortlich. Auch bringt Marcinowski einige Fälle von Nekrosen kleinerer Partien um die Einstichstellen des Injektionsgebietes in Zusammenhang mit den Nebenwirkungen des Eukains.

Noch schlechtere Erfahrungen wurden mit Stovain gemacht.

Braun (1925) lehnt noch eine Konzentration von 1 Prozent des Mittels ab und bezeichnet es, nach Beobachtung seiner schädigenden Wirkung, als völlig ungeeignet zur örtlichen Betäubung.

Steiner (1920) berichtet von Nekrosen der Schleimhaut, die ein länger liegender Stovaintampon verursachte.

Nicht so stark in seiner gewebsschädigenden Wirkung wie Stovain ist Alypin.

Braun (1925) erkennt dem Mittel starke anästhesierende Eigenschaften zu, warnt aber auch gleichzeitig, es als Injektionsmittel zu verwenden und rät zu möglichst verdünnten Lösungen. Alypin macht unverkennbare Gewebsschädigungen.

Die Mittel der Orthoformreihe, die nur schwer löslich sind und durch ihren sauren Charakter einen starken Reiz auf das Gewebe ausüben, eignen sich schlecht zur örtlichen Betäubung und finden nur Verwendung als Schmerzlinderungsmittel in Form von Salben.

Unangenehme Nebenwirkungen hat Braun (1925) beim Orthoform beobachtet: von harmloser Rötung, Schwellung und Blasenbildung bis zum örtlichen Gewebstod. Ebenso wie Orthoform gibt auch Subcutin in Lösung eine stark saure Reaktion und macht es, wenn man Schädigungen vermeiden will, für Gewebseinspritzungen ungeeignet.

2. Zu starke Konzentration von Mitteln, die an sich gewebsfreundlich sind.

Durch eine zu hohe Konzentration einer sonst gewebsfreundlichen anästhesierenden Flüssigkeit wird, bei deren Verwendung, das Gleichgewicht empfindlich gestört.

Die obere Grenze der Reizlosigkeit gibt Braun (1925) beim Novokain und Eukain mit 10 Prozent, beim Kokain mit 12 Prozent an. Akoin macht in ½- und Alypin in 1prozentiger Lösung schmerzhafte Infiltrate, während beide, in 5prozentiger Konzentration gegeben, zum Gewebstod führen.

Als Voraussetzung für ein Mittel, das zur örtlichen Betäubung Verwendung findet, muß seine Unschädlichkeit in der geeigneten Konzentration gefordert werden.

Nach Kantorowicz (1929) darf es beim Einspritzen keinen Schmerz erzeugen, keine Gewebsschädigungen hinterlassen, es muß in geringen Dosen eine Anästhesie bewirken, die auch längere Zeit anhält.

Diese Forderung erfüllt wohl am besten unsere 2prozentige Novocainlösung auf Grund einer jahrzehntelangen Erfahrung, die mit diesem Mittel in der genannten Konzentration gemacht wurde.

Fliege (1931) bezeichnet die 2prozentige Novocainflüssigkeit als „die Standardlösung für die zahnärztliche Lokalanästhesie".

Fischer (1930) lehnt mit Recht alle höher konzentrierten Lösungen wie z. B. die 3—4prozentige ab und bezeichnet sie als überflüssig. Wenn auch die benötigte Injektionsmenge der höher konzentrierten Lösungen eine geringere ist, so ist sie für das Gewebe immer noch gefährlicher als die 2prozentige Lösung.

Auch Seidel (1925) lehnt mehr als 2 Prozent Novocain im Injektionsmittel ab, denn die Giftigkeit des Novocains steigt mit der Konzentration unverhältnismäßig stark. Als Beispiel für die gefahrvolle Verwendung der höher konzentrierten Novocainlösungen führt er an, daß selbst die Chirurgen, die doch bedeutend schwerere Operationen in örtlicher Betäubung durchführen als wir in der Zahnheilkunde, die 4prozentige Lösung meiden.

Auf denselben Standpunkt stellt sich Meyer (1925). Bei der Verwendung einer 4prozentigen Lösung sieht Meyer die Gefahr darin, daß durch eine übermäßig gegebene Quantität gelegentlich einmal die Maximaldosis von 0,5 erreicht werden kann. Mit Recht hat er die Anwendung hochkonzentrierter Lösungen abgelehnt.

3. Ungenügende Isotonie der Injektionslösung.

Spritzt man eine indifferente Flüssigkeitsmenge in einen Gewebsbezirk ein, so reagiert der Körper mit einer Steigerung oder Aufhebung der Funktion des betroffenen Gebietes. Es kann diese örtliche Vergiftung, hervorgerufen durch die Verwendung einer Flüssigkeit, deren Zusammensetzung nicht der des Blutes entspricht, zu bleibenden Veränderungen, örtlichen Gewebsschädigungen und Gewebstod führen.

Braun (1925) fordert von einem Mittel, das dem Körper einverleibt wird, unbedingte Isotonie, d. h. die Lösung muß den gleichen osmotischen Druck besitzen wie das Blut. Erreicht wird diese Eigenschaft bei einer Lösung, wie es das Injektionsmittel einmal ist, durch den Zusatz von Salzen. Braun hält sich an die physiologische Kochsalzlösung von 0,6—0,9 Prozent, die dem Salzgehalt des Blutes ungefähr entspricht.

Wird diese Lösung eingespritzt, so wird sie vollkommen reizlos vom Körper resorbiert.

Bei einer Verminderung des Salzgehaltes unter die geforderte Mindestmenge reagiert das Gewebe durch schmerzhafte Infiltrate und oberflächliche Gewebsnekrosen, wie ein Beispiel mit klarem Wasser beweist, welches Kantorowicz (1925) beschreibt. Es erzeugte nach der aus Versehen gemachten Injektion an der Gaumenschleimhaut eine schwere Nekrose.

Bei konzentrierterem Salzgehalt der Lösung stellte Braun (1925) ebenfalls Gewebsschädigungen fest, die sich mit der Konzentration der Kochsalzlösung steigern.

Die wässrigen anästhesierenden Flüssigkeiten besitzen nicht die dem Gewebe eigene physiologische Konzentration; um Schädigungen zu vermeiden, muß die von Braun (1925) geforderte Isotonie strengstens beachtet werden.

Umstritten ist bei den Verwendung findenden Injektionslösungen die Frage der Temperatur. Fischer (1929) tritt für

eine körperwarme Lösung ein. Wie Kieffer (1927) hat er gefunden, daß diese auf Körpertemperatur gebrachten Lösungen ungehindert diffundieren, daher schnell wirken und vom Gewebe, ohne Schmerzen beim Injizieren zu verursachen, reizlos aufgenommen werden.

Fliege (1931) hat dagegen „bei der Verwendung der zimmerwarmen Lösungen niemals Gewebsschädigungen gesehen".

Auch Braun (1926) hält die Temperatur der Injektionsflüssigkeit für unwichtig. Es müssen nur „extreme Abweichungen vom Mittelwert" vermieden werden.

4. Zu schnelle Injektion in ein Gewebe, bei Anwendung eines zu großen Druckes.

Wie schon gesagt, kommen Nekrosen der Schleimhaut in erster Linie am harten Gaumen zur Beobachtung. Durch seinen straffen Gewebsaufbau — wir haben ein starkes Epithel, ein derbes Stratum proprium, das durch die Submucosa mit dem Knochen verbunden ist — und seine weniger gute Versorgung mit Blutgefäßen im Vergleich zur buccalen Mundschleimhaut ist die Gefahr einer Schädigung sehr groß, wenn beim Abgeben der in der Spritze enthaltenen Flüssigkeit, um den Widerstand des Gewebes zu überwinden, ein zu großer Druck ausgeübt wird und um Zeit zu gewinnen, das Flüssigkeitsdepot zu schnell angelegt wird.

Waßmund (1935) warnt vor den Injektionen, die unter zu hohem Druck ausgeführt werden. Er verneint die Anwendung einer Spritze, wie sie von Fischer angegeben wird, mit festsitzender Kanüle und einem Quergriff. Der Fischerspritze spricht er die Schuld von auftretender Nekrose am Palatum durum zu. Es wird die Flüssigkeit zu leicht unter Druck in ein unnachgiebiges Gewebe gepreßt, als dessen Folge er eine Zellschädigung sieht.

Denselben Standpunkt vertritt auch Hoffmann (1922). Durch ein zu pralles Anfüllen des Gewebes, verursacht durch einen übertriebenen Injektionsdruck, kommt es zu einer Abhebung der bindegewebigen Bedeckung von seiner knöchernen Unterlage. Im betroffenen Gebiet beobachtete er nach zu schnellem Injizieren und nach Anwendung eines zu übermäßigen Druckes eine dauernde Zirkulationsstörung und als Endergebnis den örtlichen Gewebstod.

Wenn es auch nur kleine Gebiete sind, die der Nekrose verfallen, so sind sie für den Patienten, als auch für den Arzt, durch die langsame, schlechte Heilungstendenz recht unangenehm.

Um solche Zwischenfälle zu vermeiden, fordert Euler (1925), um im palatinalen Gebiet ein Anästhesiedepot anzulegen, nicht die Dauer von 2—3 Sekunden, sondern von 20—30.

Dann hat die Flüssigkeit Zeit, sich in den Gewebszwischenräumen langsam auszubreiten und sich als eine kissenartige Quaddel zwischen Schleimhaut und Knochen zu legen. Die Nachgiebigkeit der Schleimhaut kann so durch ein langsames Einleiten der Flüssigkeit voll und ganz ausgenützt werden, ohne das unerwünschte Nebenerscheinungn eintreten.

5. Gefäßtrauma.

Unsere heutige Injektionstechnik fordert ein vorsichtiges Einleiten der Injektionsflüssigkeit in das Gewebe. Unter stetigem Abgeben des Mittels soll die Nadel dahin geführt werden, wo das Anästhetikum seine Wirkung entfalten soll. Es wird so vermieden, daß durch die scharfe Kanülenspitze Gefäßbahnen verletzt oder gar zerrissen werden. Eine auftretende Blutung traumatischen Ursprungs stellt immer eine Komplikation der gesetzten Anästhesie dar; sie kann sogar zur Nekrose ganzer Schleimhautpartien führen.

F ö l d i (1937) sah nach Injektion in die buccale Übergangsfalte Tage später auftretende Nekrosen, die sich vom gesunden Gewebe durch eine entzündliche Demarkationslinie scharf abgrenzten. Sie entstanden immer, wenn beim Injizieren ein Gefäß verletzt wurde und infolgedessen eine Blutung auftrat.

Zur Erklärung führt er an, daß die gefäßverengernde Wirkung des Adrenalins eine Stromverlangsamung des Blutes bedingt, daß durch diese Verlangsamung die Bildung eines Thrombus unvermeidlich ist und Ernährungsstörungen mit anschließendem eitrigen Gewebszerfall als Endergebnis zu sehen sind.

F ö l d i stützt seine Angaben über das Auftreten von Schleimhautnekrosen durch Zerfall eines Thrombus auf folgende Beobachtungen:

1. Das Geschwür ist immer scharf umschrieben.
2. Es zeigt eine trichterförmige Einengung nach der Tiefe zu.
3. Es ist anamnestisch immer eine vorangegangene Blutung feststellbar.

6. Infiltration in ein schlecht ernährtes und blutarmes Gewebe.

Da gelegentlich nach der Injektion einer vollkommen frisch zubereiteten Novocain-Suprarenin-Lösung Nekrosen beobachtet wurden, zweifelten verschiedene Autoren die Ungefährlichkeit dieser an und für sich idealen Lösung an. Aber nach genauerer Untersuchung der Fälle, wo sie beobachtet wurden, kam man zu dem Schluß, daß sie mit dem gesundheitlichen Zustand und der habituellen Konstitution des Patienten in Zusammenhang gebracht werden mußten.

Die Lösungen, die Verwendung fanden, waren immer einwandfrei, die Injektionstechnik ließ nichts zu wünschen übrig, das Injektionsmaterial wurde äußerst steril aufbewahrt. Mit Lösungen, die bei diesen und jenen Patienten Nekrose verursachten, hatte man in den Kontrollversuchen an gesunden und kräftigen Personen die besten Erfolge gesehen.

Daraus muß die Folgerung gezogen werden, die örtliche Betäubung in mangelhaft durchblutete Gewebe, auch mit den reizlosesten Mitteln, unter Beachtung äußerster Vorsicht, durchzuführen.

Morgen (1925) sah als Nachwirkung der örtlichen Betäubung nach einer durchgeführten Wurzelspitzenresektion an der palatinalen Schleimhaut eine braun-grüne Verfärbung, während buccal das Gewebe auffallend blaß erschien. Nach 12 Tagen wurde die ganze verfärbte Gaumenschleimhaut abgestoßen, und der nackte Knochen trat zum Vorschein. Ungefähr 4 Monate brauchte der Defekt, um sich mit frischen Granulationen auszufüllen. Die einzige Ursache, welche zu diesem Krankheitsbild führte, sah er in der Konstitution der Patientin, die seit Jahren an arthritischen Beschwerden litt.

Gleichartig verliefen zwei Fälle, die Quintarelli (1927) beobachtete. Wieder war es der palatinale Anteil der Schleimhaut. An den Einstichstellen zeigte sich zuerst eine Rötung, dann ein nekrotischer Zerfall des Gewebes. Bedrohliche Formen nahm in beiden Fällen das Krankheitsbild an, als es durch Arrosion der Arteria palatina posterior zu kaum stillbaren Blutungen kam. Wieder war die Konstitution der Patienten, in dem einen Fall handelte es sch um eine überstandene Malaria, im andern um eine starke Anämie, Schuld.

Auch Bonnet-Roy (1927) sah eine Nekrose nach einer Zahnentfernung unter örtlicher Betäubung. Er machte das schwere Krankheitsbild einer Lues für den nekrotischen Zerfall des betroffenen Gaumengebietes verantwortlich.

Hoffmann (1922) beobachtete bei zwei Patienten eine Nekrose der Gaumenschleimhaut. Er führte die Erscheinung auf die Verwendung von Ampullenpräparaten zurück. Doch als er sich seine Lösungen selbst frisch herstellte und die äußerste Vorsicht bei Einspritzungen in die Gaumenschleimhaut anwandte, trat wieder eine Nekrose auf. Es handelte sich beim letzten Fall um ein schwächliches, unterernährtes Mädchen. Wenn es nach so vorsichtiger Anwendung und unter Beachtung aller erdenklicher Gegenmaßnahmen dennoch zum Gewebstod kam, so sah auch Hoffmann in der Konstitution des Patienten den Grund des Versagens eines zur örtlichen Betäubung verwandten Mittels.

Verantwortlich für diese Zwischenfälle nach der Injektion einer Novocain-Suprarenin-Lösung muß man die zu starke Suprareninindosierung in der Flüssigkeit machen. Das Nebennierenpräparat hat die Eigenschaft, eine Kontraktion der Gefäßwandungen herbeizuführen, dadurch das Lösungsmittel an Ort und Stelle länger zu halten und die Resorption des Betäubungsmittels vom Körper für längere Zeit zu verhindern. Handelt es sich wie in den oben beschriebenen Fällen um unterernährte, anämische Personen, die an einer Störung im Kreislaufsystem kranken oder gerade ein schweres Leiden überstanden haben, so kann das schon geschwächte Gewebe nicht eine länger anhaltende Blutleere, hervorgerufen durch ein an sich, in normalen Dosen angewandt, harmloses Präparat, ertragen. Die normale Anämie verwandelt das Suprarenin in eine Ischämie, deren Folgen wir in den beschriebenen Schleimhautnekrosen gesehen haben.

7. Zu hohe Konzentration des Nebennierenpräparates.

Das Suprarenin, dessen Anwendung zur Lokalanästhesie in seiner kontrahierenden Wirkung auf das Kreislaufsystem beruht, wird dem Anästheticum beigegeben, um es am Ort der Applikation zu halten und dadurch seine Wirkung zu unterstützen, ja zu steigern. Das Mittel kommt in der Verdünnung 1:1000 in den Handel und wird durch gewisse Zusätze wie Chloreton, Acetonbisulfid und Salzsäure haltbar gemacht. 2—3 Tropfen auf 3 ccm der Injektionsflüssigkeit gegeben, genügen, um eine Anämie des Gewebes hervorzurufen und ein blutarmes Operationsgebiet zu schaffen. Schon makroskopisch fällt ein weißliches Gebiet um die Einstichstellen auf als Ausdruck der kapillarverengernden Wirkungen des Suprarenins.

Die Stärke und Dauer der örtlichen Anämie ist abhängig von der prozentualen Zugabe des Mittels zur örtlichen Betäubung. Deshalb darf nach Braun (1925) die Wirkung des Mittels nie so stark sein, daß eine völlige Blutleere eintritt. Die auftretende Gewebsnekrose ist immer die Folge einer zu hohen Konzentration des Nebennierenpräparates im Verhältnis zur Lösungsmenge.

Auch Meyer (1925) sieht in einer zu starken Anämie, hervorgerufen durch eine zu hohe Konzentration des Suprareningehaltes in der betäubenden Lösung, eine Gefahr für das betroffene Gewebsgebiet. Denn eine dauernde mangelhafte Blutversorgung führt zu Gewebsalterationen und zum Zelltod.

Fischer (1931) spricht bei Verwendung einer zu großen Suprareninmenge von einer Störung des Kapillarkreislaufes, von einem vollständigen Stillstand des Blutumlaufes im injizierten Gewebe. Je länger diese Stase in den kleinsten Blutgefäßen anhält, um so bedrohlicher sind die Schäden für das betroffene Zell-

gebiet. Als Endergebnis der Beigabe zu hoch konzentrierter Suprarenindosen bezeichnet Fischer den nekrotischen Zerfall der Schleimhaut.

Im Anschluß an Injektionen von anästhesierenden Flüssigkeiten mit Suprareninzusatz beobachtete Euler (1925) hin und wieder Nekrosen kleiner Gewebsteilchen, die aber schnell und ohne Komplikationen abheilten.

Waßmund (1935) sucht die Eigenschaften des Suprarenins, Nekrosen hervorzurufen, ebenfalls durch die zu hohe Konzentration des verwandten Präparates zu erklären. Als Sitz dieser Nekrosen hat Waßmund immer den harten Gaumen gefunden. Er sucht die Erklärung in der mangelhaften Blutversorgung dieses Mundgebietes und des Fortfallens von Anastomosen, die anderswo reichlich vorhanden sind.

Klaus (1932) führt als Beispiel für die gefäßverengernde Wirkung des Suprarenins einen Fall an, den Halle (1930) nach Anwendung einer ½prozentigen Novocain-Suprarenin-Lösung beobachtete. Halle spritzte 3 ccm des Mittels in die Schleimhaut ein; auffallend war eine abnorme Weißfärbung des Gewebes. Nach ungefähr 2—3 Tagen stellte sich eine ausgedehnte Nekrose der Schleimhaut ein.

Ähnliche Wirkungen einer ½prozentigen Novocain-Lösung mit einem zu hohen Suprareninzusatz erlebte Neugebauer (1904) nach Operation einer Phimose. Nach Verwendung einer Lösung mit einem geringeren Suprareninzusatz traten Nekrosen nicht mehr auf.

Dagegen konnte Euler (1909) bei Nachprüfungen über die Wirkung zu hoher Suprarenindosen nicht die geringste Gewebsschädigung feststellen. Seine Versuche über den Pulpentod, an Hunden ausgeführt, machte er mit der 2prozentigen Novocain-Lösung. Euler bewies den Autoren, durch eine Steigerung der Suprareninzugabe bis zu 33 Tropfen, daß das Zahnmark, obwohl lange Zeit anämisch gemacht, vollkommen unbeschädigt die anhaltende Blutleere überstand.

Zusammenfassend kann aber nach Betrachtung der angeführten Fälle gesagt werden, daß eine zu hohe Konzentration eines dem Anästheticum zugesetzten Nebennierenpräparates

1. die Vitalität des Gewebes, durch das Eintreten einer fast völligen Blutleere, außerordentlich herabsetzt und
2. die Resorptionsvorgänge des Gewebes bedeutend verzögert.

8. Injektion von in Zersetzung übergegangenen Flüssigkeiten.

Die Forderungen, die der Praktiker an eine einwandfreie Injektionsflüssigkeit stellt, hat Seidel (1912) in seinen 16 Thesen

ausgesprochen. Gleich im Anfang seiner Ausführungen tritt Seidel für die Verwendung einer frischen Lösung ein: „je frischer eine Novocain-Suprarenin-Lösung ist, um so größer ist ihre anästhetische Wirksamkeit".

Ein einmal angesetztes Anästheticum ist nicht unbegrenzt haltbar. Die Einflüsse der Umgebung verändern es nach kurzer Zeit und machen es zur örtlichen Betäubung ungeeignet. Licht, Luft, Wärme rufen bei einer frisch zubereiteten, sterilen, klaren und farblosen Flüssigkeit bald Zersetzungserscheinungen hervor.

Darin liegt auch die große Gefahr bei der Anwendung der Ampullenpräparate. Das Novocain oder irgend ein anderes Alkaloid übt auf Grund seiner alkalischen Wirkung einen zersetzenden Einfluß auf das zugegebene Suprarenin aus. Je älter ein Ampullenpräparat ist, um so fortgeschrittener ist die Zersetzung und um so verwerflicher seine Verwendung. Dieses in Zersetzung übergegangene Mittel muß dann zu Schädigungen im Injektionsgebiet führen.

Die Untersuchungen von Langecker (1927) beweisen, daß adrenalinhaltige Novocainlösungen einige Zeit nach ihrer Zubereitung, besonders durch Hitzeeinwirkung, eine gelbe bis braune Verfärbung annehmen. Es tritt eine Reaktion zwischen Novocain und Adrenalin ein, die auch Zusätze, welche eine Haltbarkeit bewirken sollen, nicht verhindern können. Versuche an Kaninchen, mit der gelb gewordenen Novocain-Adrenalin-Lösung ausgeführt, haben einen Verlust der kontrahierenden Kraft des zersetzten Suprarenins gegenüber dem unzersetzten gezeigt.

Langecker stellt fest, daß das Novocain aktiv am Gelbwerden der Novocain-Adrenalin-Lösung und am Adrenalinverlust beteiligt ist.

Die Frage, ob gelb gewordene Novocain-Adrenalin-Lösungen giftiger sind als farblose der gleichen Konzentration, beantwortet Langecker zugunsten der farblosen Flüssigkeit. Auf Grund der Untersuchungsergebnisse wird gefordert: „daß nur farblose Novocain-Adrenalin-Lösungen verwendet werden. Nicht nur bereits gelb gewordene Lösungen, sondern auch Lösungen, die noch nicht deutlich gelb verfärbt, aber nicht frisch bereitet sind, müßten streng genommen von der Verwendung ausgeschaltet werden".

Das mit einer solchen Lösung injizierte Gewebe stellt, wenn es auch nur leichte Schädigung im Gewebsstoffwechsel erfahren hat, immer einen Locus minoris resistentiae dar, aus dem flächenhafte Nekrosen ihren Ursprung nehmen.

Das Auftreten solcher Gewebsnekrosen, nach Verwendung von in Zersetzung übergegangenen Injektionsflüssigkeiten, ist häufig beobachtet worden.

So beschreibt von Gaza (1913) zwei Fälle von Schleimhautnekrosen, die er nach Anwendung einer mehreren Wochen alten, in einer verkorkten Arzneiflasche aufbewahrten, 2prozentigen Novocain-Lösung sah. Vor dem Gebrauch kochte er die Lösung nochmal auf. Die Anästhesie war eine vollkommene. In beiden Fällen trat als erstes Zeichen einer Gewebsreaktion ein „monströses Oedem" auf, dann folgten am harten Gaumen geschwürige Zerfallserscheinungen der Schleimhaut. Von Gaza hat selbst am eigenen Körper die gewebsvergiftende Wirkung der alten Lösung festgestellt. Nach Einspritzung von 5 ccm der noch vorhandenen verwandten Flüssigkeit unter die Haut des Oberarmes, trat ein „starkes, breites Oedem ein".

Große Beachtung muß auch der Keimfreiheit des Wassers als verwandtes Lösungsmittel geschenkt werden.

Das käufliche, aus der Apotheke bezogene destillierte Wasser, verdient nicht immer, als steril bezeichnet zu werden.

Die Untersuchungen von Fliege (1931) beweisen es:

„Das käufliche, aus der Apotheke bezogene destillierte Wasser, hat gewisse Nachteile. Es wird, wie Seidel berichtet hat, in den Apotheken nicht immer unter aseptischen Kautelen aufbewahrt und verunreinigt sich nach kurzer Zeit von selbst durch allerlei Pilze und deren Stoffwechselprodukte. Häufig weist solches destilliertes Wasser einen auffällig faulen Geruch auf, ja es können mit bloßem Auge darin direkte Vegetationen nachgewiesen werden. Kommt nun ein solches steriles Wasser nach Sterilisierung durch Kochen bei der Herstellung einer lokalanästhesierenden Lösung zur Verwendung, so werden bei der Einspritzung Bakterienleichen und allerhand mehr oder weniger bedenkliche organische Stoffe in die Gewebe gebracht, dem zweifellos die Möglichkeit einer Schädigung im Injektionsgebiet anhängt".

Eine frisch zubereitete Lösung, unter Benutzung eines bidestillierten Wassers, läßt von vornherein eine schadlose Verwendung des Injektionsmittels zu.

9. Zusätze, die das Lösungsmittel zu einem „Anästheticum dolorosum" machen.

Wie ich oben angeführt habe, ist eine frisch zubereitete anästhesierende Lösung nur kurze Zeit haltbar. Die äußeren Einflüsse wandeln sie sehr schnell in eine in Zersetzung übergehende Lösung um und damit in eine zur Injektion in das Gewebe unbrauchbaren Flüssigkeit.

Um nun eine frische Lösung haltbar zu machen und in ein für längere Zeit wirkendes Anästheticum umzuwandeln, gab man der Injektionsflüssigkeit antiseptische Zusätze bei wie Karbolsäure, Thymol, Acetonchloroform, Metakresol u. a. m.

Was geschieht nun, wenn diese körperfremden Zusätze dem Gewebe einverleibt werden?

Wittkop (1925) beantwortet die Frage. Er spricht von einer Störung im Gewebe, in der Blutbahn und im Stoffwechsel. Der Körper alarmiert seine Abwehrkräfte, und seine Abwehrerscheinungen äußern sich in Entzündungen, die als eine unerwünschte Komplikation angesehen werden müssen. Wenn auch noch so milde Mittel als Zusätze verwandt werden, sie sind nur Reizmittel. Jeder weitere Stoff, welcher der Lösung zugesetzt wird, macht sie körperfremd und gibt nur zu Störungen Anlaß.

Seidel (1911) wendet sich gegen die Haltbarmachung der Lösung, wie sie Fischer mit dem Zusatz von Thymol erreichen will. Er betont, daß eine frische Lösung eine für unsere Zwecke ausreichende Haltbarkeit besitzt und keiner fremder Zugaben bedarf. Seidel beweist an Hand von Quaddelversuchen, daß diese, zu einem „Anästheticum dolorosum" gemachte Injektionsflüssigkeit, zu Gewebseinspritzungen durchaus ungeeignet ist.

Seidel hat dann später erleben dürfen, daß seine Ansichten über die schädigende Wirkung des Thymols und ähnlicher Zusätze, die eine Haltbarkeit der Lösung erzeugen sollten, sie aber in Wirklichkeit zu einer gewebsfremden und unisotonischen Lösung machten, Allgemeingut der Wissenschaft wurden.

Nachdem die anästhesierende Lösung mit dem Thymolzusatz endlich abgelehnt worden war, sogar Fischer (1930) wandte sich von der Konservierung einer betäubenden Lösung ab, indem er sagt: „Zusätze dieser Art liegen nicht im Interesse einer gewebsgleichen Flüssigkeit, bewirken vielmehr eine höhere Toxicität, schwächen ferner die Intensität des Alkaloids und seines Nebennierenpräparates und setzen damit die Qualität der Lösung herab", kam ein neues Präparat auf den Markt, das unter dem Namen Novutox von sich reden machte.

Fliege (1925) tritt den Ansichten von Deneke (1925) über die Reizlosigkeit der Lösung entgegen, der bei ihrer Anwendung eine günstige Wundbeeinflussung beobachtete und die auftretenden schmerzhaften Infiltrate nur dem angewandten Injektionsdruck zuschreibt.

Fliege konnte bei Einspritzungen dieser Flüssigkeit unter die Haut des Armes und an Hand einer an symmetrischen Stellen des andern Armes injizierten frischen Novocain-Suprarenin-Lösung einwandfrei feststellen, daß mit der Einspritzung des Mittels ein anhaltender Schmerz verbunden war, im Gegensatz zu der verwandten frischen Lösung. An den Injektionsstellen der Novutoxquaddel war tagelang eine Verfärbung der Haut festzustellen. Bei leichter Perkussion entstanden unangenehme Nachschmerzen. Fliege bezeichnet den Gebrauch solcher Mittel, die der anästhesierenden Flüssigkeit einen sterilen Charakter geben sollen, als einen „Rückfall in die grauen Zeiten der Karbolära".

Bechtel (1932) spricht von der zellschädigenden Wirkung der angewandten Desinfizientien. Doch da ihr Zusatz an Menge sehr klein ist, wird auch eine Vernichtung aller Keime nicht gewährleistet, denn „die Lebensfähigkeit der Mikroorganismen, in solchen schwachprozentigen antiseptischen Lösungen, ist außerordentlich groß. Zudem ist die Gefahr nicht von der Hand zu weisen, daß in dem durch Injektion einer solchen dauersterilen Flüssigkeit etwa geschädigten Gewebe Krankheitserreger, insbesondere sporenbildende Anärobier, weit günstigere Entwicklungsbedingungen vorfinden als im gesunden widerstandsfähigen Gewebe".

Bei der Verwendung von Novutox als steriles Lokalanästheticum stellt Bechtel, ebenso wie Fliege, eine Reizwirkung im betroffenen Gebiet fest. Die stark saure Reaktion des Mittels läßt sich schon in der groben Prüfung mit Lackmuspapier durch eine deutliche Rotfärbung nachweisen. Nach seinen Untersuchungen kommt er zu dem Ergebnis, daß solch saure Injektionsflüssigkeiten durch die auftretenden Gewebsreize zur örtlichen Betäubung völlig ungeeignet sind.

Zur Steigerung der anästhesierenden Wirkung der Injektionsflüssigkeit und zur gleichzeitigen Verminderung des Novocaingehaltes gab man der betäubenden Lösung Zusätze bei, wie Natriumbikarbonat und Kaliumsulfat.

Müller (1922) beschäftigte sich mit der Untersuchung derartiger, in der Konzentration gesteigerter Lösungen.

Bei der Verwendung einer 2prozentigen Novocain-Lösung mit dem Zusatz von Natriumbicarbonicum fand Müller nach Abklingen der Anästhesie, der er, im Oberkiefer angewandt, Vorteile der einfachen Lösung gegenüber einräumt, im injizierten Gewebe eine deutliche Druckempfindlichkeit mit sichtbarer Schwellung und Rötung des betroffenen Gewebsgebietes.

Bei der Benutzung einer 2prozentigen Novocain-Lösung mit dem Zusatz von Kalium sulfuricum sah Müller Tage später bei der Nachkontrolle des Operationsfeldes eine schmierig belegte, geschwollene und schmerzhafte Schleimhaut.

Da die verwandten Lösungen nach den Braun'schen Angaben frisch hergestellt waren, man ihnen in dieser Beziehung keine Schuld an den beschriebenen Nebenerscheinungen zuschieben kann, muß Müller solche Zusätze, wie sie das Natriumbikarbonat und das Kaliumsulfat mit ihren gewebsschädigenden Eigenschaften sind, ablehnen.

In ihrer zur „Steigerung der Wirkung notwendigen Konzentration" sind sie als ein „Anästheticum dolorosum" anzusehen und als gewebsfeindlich zu bezeichnen.

Die einer anästhesierenden Lösung beigefügten körperfremden Zusätze, die das Injektionsmittel dadurch weniger isotonisch, aber für den Organismus um so giftiger machen, wie aus den gebrachten Ausführungen ersichtlich wird, erzeugen Reizungen bei ihrer Verwendung. Ein „Anästheticum dolorosum" kann schwere Gewebsschädigungen hervorrufen, die zu verhindern, das Fortlassen solcher Mittel zur örtlicher Betäubung ratsam erscheinen läßt.

10. Grobe Unachtsamkeit.

Der Enderfolg einer gesetzten Anästhesie ist von der Zubereitung der Spritze in weitem Maße abhängig.

Die Spritzenteile, die wir im Marburger Institut, nach vorausgegangener Hitzesterilisation, einer 70prozentigen Alkohollösung entnehmen, werden unter Beachtung äußerster Sterilität zusammengesetzt. Bevor die Injektionsflüssigkeit die Spritze anfüllt, wird ein kleiner Teil von ihr langsam eingezogen, dem Glaszylinder der Seidel'schen Rekordspritze entlang geführt, um zu vermeiden, daß nach dem Auspressen der Flüssigkeit etwas von der Aufbewahrungslösung in der Spritze verbleibt.

Durch mangelhafte Berücksichtigung der aseptischen Grundsätze kann eine frische, sterile betäubende Lösung zu einer nicht mehr einwandfreien Flüssigkeit herabgesetzt werden, deren Einverleibung vom Gewebe nicht reaktionslos vertragen wird.

Bei ungenügender Entfernung der bei der Zusammensetzung der einzelnen Spritzenteile mit in den Glaszylinder geratenen Aufbewahrungsflüssigkeit, die mit dem Aufziehen des Injektionsmittels so unter die anästhesierende Lösung gerät, hat man nicht selten Schädigungen im injizierten Gewebe beobachtet.

Die Flüssigkeiten, welche zur Konservierung der Spritzenteile dienen, bedeuten für das Gewebe keine harmlosen Mittel, die ohne weiteres resorbiert werden. Auf Schleimhäute gebracht, wirken diese Desinfizientien wie z. B. Karbolsäure, Lysollösungen u. a. m. ätzend. Wenn es auch nur Spuren sind, die in eine Injektionsflüssigkeit und mit ihr in das Gewebe gelangen, so sind die dadurch entstandenen Nekrosen ein anklagender Beweis.

Waßmund (1935) beschreibt drei Fälle, bei denen durch Einspritzung ätzender Mittel, Nekrosen an der Schleimhaut des harten Gaumens auftraten. Hervorgerufen wurden sie durch den Gebrauch von Karbolsäure, die als Aufbewahrungsflüssigkeit für Spritzenteile diente. Es war versäumt worden, die desinfizierende Lösung durch Ausspülen mit destilliertem Wasser gänzlich zu beseitigen.

Unwahrscheinlich hält Waßmund das Auftreten solcher Nekrosen, wenn die Spritze in 70prozentigem Alkohol aufbewahrt, und ein kleiner Teil der anästhesierenden Lösung zu Beginn des

Auffüllens gut durch den Zylinder gezogen wurde. Nach seiner Meinung können Spuren des in der Injektionsflüssigkeit verbleibenden Alkohols nicht so Erscheinungen, wie ausgedehnte Nekrosen der Mundschleimhaut, machen.

Auch Hammer (1935) hat bei einer Anzahl von Patienten Nekrosen gesehen, die nach dem Gebrauch von in phenolhaltigen Desinfektionslösungen aufbewahrten Spritzen auftraten. Es war ebenfalls versäumt worden, die gewebsschädigende Aufbewahrungsflüssigkeit sorgfältig zu entfernen.

Reisky (1929) schiebt die Schuld, beim Auftreten von Nekrosen, dem nicht dichten Schließen des Kolbens zu. Daher ist es möglich, daß die zwischen Kolben und Glaswand sich befindenden Desinfektionsreste beim Füllen der Spritze in den Hohlraum gelangen und in das Gewebe mitinjiziert werden.

Trotzdem Waßmund versucht hat, die nekrotisierenden Eigenschaften der Alkoholrückstände in der Injektionslösung als fraglich erscheinen zu lassen, mußte Klaus (1932), durch die gleichen Alkoholreste verursacht, eine ausgedehnte Nekrose der Schleimhaut und des Alveolarfortsatzes feststellen.

Die Lokalisation der angeführten Nekrosen lag immer im Gebiet des harten Gaumens. Ich habe die Ursachen, weshalb es hier so leicht zu Gewebsschädigungen und zum ulcerösen Zerfall der Schleimhaut kommt, schon hinreichend geklärt. Meist handelte es sich bei dieser Art Nekrosen um harmlosere Formen im Vergleich zu denen, die ich jetzt aufführen will.

War als befallenes Gebiet bisher allein der harte Gaumen betroffen, so ist das Bild nach der Injektion einer rein ätzenden Flüssigkeit ein ganz anderes. Die ganze Mundschleimhaut, palatinal als auch buccal, wird ergriffen. Von den Einstichstellen ausgehend, kommt es zu einem nekrotischen Zerfall des betroffenen Gebietes.

Hesse (1925) sah eine Nekrose der Mundschleimhaut. Versehentlich war eine Chlorzinklösung verwandt worden. Im Verlauf mehrerer Wochen lösten sich die Zähne und Wurzeln aus dem Kiefer. Das der Schleimhaut entblößte Gaumendach wurde nach und nach abgestoßen.

Moral und Hauberrisser (1926) stellten eine Nekrose fest, als, anstatt des Novocains als betäubendes Mittel, Alkohol injiziert worden war. An den Einstichstellen war die Schleimhaut nekrotisch zerfallen.

Hammer (1935) beobachtete eine Nekrose, die durch Injektion einer hochprozentigen Karbollösung hervorgerufen war.

Die gleichen Schäden für das Gewebe bringt das Injizieren reinen Wassers mit sich. An anderer Stelle meiner Ausführungen habe ich schon das Ergebnis der Verwechslung, wie sie uns Kantorowicz (1925) mitgeteilt hat, angegeben.

Durch mangelhafte Aufmerksamkeit und durch grobe Unachtsamkeit in der Auswahl der betäubenden Lösungen wurde dem mit solchen Mitteln versehenen Gewebe schwere Schäden zugefügt, die außer des aufgetretenen örtlichen Gewebstodes noch weitere Vergiftungen im Organismus nach sich ziehen können.

Im Marburger Institut sind, dank der Beachtung von Injektionstechnik und -Lösung, nachweislich seit 1921 keine Nekrosen beobachtet worden.

Zusammenfassung.

Es kann immer nur dann ein einwandfreies Ergebnis einer vorgenommenen lokalen Anästhesie erwartet werden, wenn bei den verwandten Lösungen:

1. Unbedingte Isotonie,
2. gewebsfreundliche Konzentration,
3. Reizlosigkeit der Mittel,
4. Dosierung von Lösung und Zusätzen,
5. frisch zubereitete Lösungen,
6. Fortlassen gewebsfeindlicher Beigaben,
7. einwandfreie Injektionstechnik und
8. Beachtung von Sterilität und Asepsis

gefordert werden.

Dann sind auch die Schäden, wie ich sie als Schleimhautnekrosen nach vorangegangener örtlicher Betäubung beschrieben habe, in den weitaus meisten Fällen vermeidbar.

Herrn Professor Dr. Fliege danke ich zum Schluß meiner Arbeit für die freundliche Überlassung des Themas und den gegebenen Anweisungen.

Literaturangabe.

1. Bechtel: Problem der sterilen Injektionslösung für die örtliche Betäubung in der Zahnheilkunde. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. L, H. 5 S. 195 (1932).
2. Bonnet-Roy: Nekrose des Oberkiefers im Anschluß an Zahnentfernung unter örtlicher Betäubung Zahnärztl. Rdsch. XXXVI, Nr. 33 S. 571 (1936). — L'Odontologie XLVII, H. 2 S. 87 (1927).
3. Braun: Die örtliche Betäubung. Leipzig 1925. Verlag von Johann Ambrosius Barth.
   — — Ueber die Zusammensetzung und die Anwendungsform der für die örtliche Betäubung erforderl. Lösungen. Zahnärztl.Rdsch. XXXV, Nr. 14 S. 239 (1926).
4. Deneke: Zum Problem der sterilen Injektionslösung. Zahnärztl. Rdsch. XXXIV, Nr. 16 S. 238 (1935).
5. Euler: Mißerfolge bei der Lokalanästhesie. 5. intern. zahnärztl. Kongreß. (Vortrag). Bd. 2, S. 26. Berlin 109. Verlag von Schmitz & Bukofzer.
   — — Komplikationen bei der Lokalanästhesie. (Zahnextraktion u. ihre Schmerzverhütung). Diagn. u. therap. Irrtümer in d. Zahnheilk. S. 102, Leipzig 1925. Verlag von Georg Thieme.
   — — Pulpentod, natürliche und synthetische Nebennierenpräparate. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. XXVII, Nr. 9, S. 865 (1909).
6. Fischer: Lokalanästhesie. Fortschr. d. Zahnheilk. J. Misch. Bd. 5. 6 u. 7 1. Teil. Leipzig 1929, 1930 u. 1931. Verlag von Georg Thieme.
7. Fliege: Ueber Novutox, die sich „selbst sterilisierende Injektionsflüssigkeit" zur örtlichen Betäubung. Dtsch. zahnärztl. Wschr. XXVIII, Nr. 18, S. 336 (1925).
   — — Die Zusammensetzung und Sterilisation der Lösungen für die zahnärztliche Lokalanästhesie. Habilitationsschrift. Marburg 1931.
8. Földi: Nekrose der Schleimhaut nach Anästhesie. Zeitschr. Stom. XXXV, Nr. 8, S. 577 (1937).
9. Gaza, von: Gewebsnekrose und arterielle Arrosionsblutung nach Anwendung alter Novocainlösungen zur Infiltrationsanästhesie. Dtsch. med. Wschr. XXXIX, Nr. 16, S. 747 (1913).
10. Halle: Idiosynkrasie gegen Nebennierenpräparate. Zeitschr. Laryng. H. 6, S. 445 (1930).
11. Hammer: Ueber Nekrosen im Anschluß an die örtliche Betäubung Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. Bd. 2, H. 2 (1935).
12. Hesse: Fehlgriffe in der zahnärztlichen Chirurgie. Fortschr. d. Zahnheilk. J. Misch. Bd. 1. Leipzig 1925. Verlag von Georg Thieme.
13. Hoffmann: Ueber das Wesen der Gewebsnekrosen nach Anwendung lokaler Betäubungsmittel. Zahnärztl. Rdsch. XXXI, Nr. 5, S. 68 (1922).
14. Kantorowicz: Die Gefahren der lokalen Anästhesie und ihre Verhütung. Zahnärztl. Rdsch. XXXIV. Nr. 26, S. 390 (1925).
   — — Die örtliche Schmerzbetäubung. Klin. Zahnheilk. Bd. 1, S. 165 Berlin 1929. Verlag von Hermann Meusser.

15. Kappis: Der derzeitige Stand der örtlichen Betäubung. Ergebn. d. ges. Med. Bd. 9 (1926).
16. Kieffer: Ueber die Temperatur unserer Injektionen. Dsch. zahnärztl. Wschr. XXX, Nr. 20, S. 338 (1927).
17. Klaus: Ueble Folgen und Begleiterscheinungen der zahnärztlichen Lokalanästhesie. Diss. Tübingen 1932.
18. Langecker: Ueber die Verwendbarkeit von Novocain-Adrenalinlösungen für die Lokalanästhesie. Dtsch. med. Wschr. Bd. 2, Nr. 45 S. 1895 (1927).
19. Marcinowski: Das Eukain B. Dschr. Zeitschr. Chir. Bd. 65, Nr. 5, S. 417 (1902)
20. Meyer: Vergleichende klinische Versuche mit Tutocain und Optocain B. Dtsch. zahnärztl. Wschr. XXVIII, Nr. 11, S. 179 (1925).
21. Moral u. Hauberrisser: Fehlgriffe in der zahnärztlichen Chirurgie. Fortschr. d. Zahnheilk. J. Misch. Bd. 2. Leipzig 1926. Verlag von Georg Thieme.
22. Morgen: Nekrose nach Lokalanästhesie Zahnärztl. Rdsch. XXXIV, Nr. 10, S. 145 (1925).
23. Müller: Experimentelle Untersuchungen auf dem Gebiet der zahnärztlichen Lokalanästhesie. Ergebn. d. ges. Zahnheilk. Bd. 6, H. 3/4. München und Wiesbaden 1922. Verlag von J. F. Bergmann.
24. Neugebauer: Lokalanästhesie mit $^1/_2$%iger Novocain-Suprarenin-Lösung und tödliche Gewebserscheinungen. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. LI. H. 11, S. 510 (1933).
25. Quintarelli: 2 Fälle von geschwüriger Nekrose des Gaumendaches infolge Novocain-Adrenalin Injektion. Zahnärztl. Rdsch. XXXVI, Nr. 44, S. 774 (1927).
26. Reisky: Die Gefahren der Anästhesie in der Zahnheilkunde. Korrespbl. d. Zahnärzte LIII, H. 5, S. 194 (1929).
27. Seidel: Thymolhaltige Injektionslösungen als „Anästhetica dolorosa". Dtsch. zahnärztl. Wschr. XIV, Nr. 19, S. 405 (1911).
— — Scheinbare und wirkliche Fortschritte der Lokalanästhesie. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. XLIII, H. 21, S. 766 (1925).
28. Siebert: Ueber Gangrän nach Lokalanästhesie. Diss. Berlin 1910.
29. Steiner: Ueber die Wirkung und Nebenwirkung der Kokainersatzpräparate in der Zahnheilkunde. Zahnärztl. Rdsch. IXXX, Nr. 32, S. 361 (1920).
30. Waßmund: Nekrose der Schleimhaut nach Injektion. Lehre d. prakt. Chir. d. Mundes u. d. Kiefer. Bd. 1. S. 206. Leipzig 1935. Verlag von Hermann Meusser.
31. Wittkop: Ueber Ampullenpräparate der Lokalanästhesie. Zahnärztl. Rdsch. XXXIV, Nr. 46, S. 718 (1925).

Lebenslauf.

Am 12. August 1913 wurde ich in Detmold als Sohn des Gastwirts Julius Ackermeier und seiner Ehefrau Wilhelmine, geb. Bartling geboren.

Nach einem 4jährigen Besuch der Grundschule wechselte ich zur dortigen Oberrealschule über und legte Ostern 1933 meine Reifeprüfung ab. Das Studium der Zahnheilkunde begann ich im Sommersemester 1933 in Marburg. Nach 3 vorklinischen Semestern bestand ich dort mein Physikum. Nach Besuch der Breslauer Hochschule, an der ich 1 Semester immatrikuliert war, kam ich nach Marburg zurück und bestand am 25. Juni 1937 mein Staatsexamen.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Marburg: Baars, Baumann Baur †, Dabelow, Dittler, Elbrecht, Fliege, Göppert, Grüneisen, Kunzendorf, Loebell, Meerwein, von Reckow, Rix, Seidel †, Strecker, Versé;

in Breslau: Euler, Mathias, Meyer, Ritter, Severin.